



中华人民共和国国家标准

GB/T 33854—2017

基于公用电信网的宽带客户 网络联网技术要求 电力线联网

Networking specification for broadband customer network based on
public telecommunication network—PLC networking

2017-05-31 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	IX
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 系统结构	6
5.1 网络参考模型	6
5.1.1 系统参考模型	6
5.1.2 协议参考模型	7
5.2 网络概述	8
5.2.1 物理网络	8
5.2.2 逻辑网络	10
5.2.3 AVLN 内的通信	10
5.2.4 工作站	10
5.3 参数值	10
6 物理层	12
6.1 概述	12
6.2 PPDU 的结构和生成	13
6.2.1 PPDU 格式	13
6.2.2 PPDU 结构	14
6.2.3 符号的时间控制	14
6.3 AV 帧控制 FEC	15
6.4 净荷 FEC	17
6.4.1 净荷 FEC 编码	17
6.4.2 扩频器	17
6.4.3 Turbo 卷积编码器	17
6.4.3.1 Turbo 卷积编码流程	17
6.4.3.2 分量编码器	18
6.4.3.3 终止	18
6.4.3.4 删余	19
6.4.3.5 Turbo 交织	19
6.4.4 信道交织	20
6.4.5 ROBO 模式	22
6.5 映射	25
6.5.1 概述	25
6.5.2 空白子载波填充	25
6.5.3 最后一个比特符号的填充	26

- 6.5.4 映射参考 26
- 6.5.5 AV 帧控制(QPSK)的映射 36
- 6.5.6 BPSK/QPSK/8-QAM/16-QAM/64-QAM/256-QAM/1024-QAM 的映射 36
- 6.5.7 ROBO-AV 的映射 38
- 6.6 符号生成 38
 - 6.6.1 前导码 38
 - 6.6.2 AV 帧控制 42
 - 6.6.3 净荷符号 42
 - 6.6.4 优先级决定符号 43
 - 6.6.5 功率等级 44
 - 6.6.6 子载波模板 44
 - 6.6.7 幅度映射 45
- 6.7 发射机电气规范 46
 - 6.7.1 发送频谱模板 46
 - 6.7.2 发射机精度 47
 - 6.7.2.1 PHY 时钟精度容限 47
 - 6.7.2.2 发射星座误差 47
- 6.8 接收机电气规范 47
 - 6.8.1 接收机动态范围 47
 - 6.8.1.1 接收机最小接收信号强度 47
 - 6.8.1.2 接收机最大接收信号强度 47
 - 6.8.2 接收机输入阻抗 47
 - 6.8.3 抗窄带干扰 48
 - 6.8.4 物理载波监测 48
 - 6.8.4.1 优先决定符号的检测 48
 - 6.8.4.2 前导码符号的检测 48
- 7 帧结构 48
 - 7.1 MAC 帧结构 48
 - 7.1.1 概述 48
 - 7.1.2 MAC 帧头 49
 - 7.1.2.1 概述 49
 - 7.1.2.2 MAC 帧类型(MFT) 49
 - 7.1.2.3 MAC 帧长度(MFL) 50
 - 7.1.3 完整性检查值 51
 - 7.2 MAC 协议数据单元结构 51
 - 7.2.1 概述 51
 - 7.2.2 MPDU 帧控制域 52
 - 7.2.2.1 概述 52
 - 7.2.2.2 定界符类型(DT_AV) 52
 - 7.2.2.3 接入域 53
 - 7.2.2.4 短网络 ID(SNID) 53

7.2.2.5	变量域(VF_AV)	53
7.2.2.6	帧控制校验序列(FCCS_AV)	53
7.2.3	长 MPDU 净荷格式	54
7.2.4	Beacon MPDU 净荷的格式	54
7.2.5	Sound MPDU 净荷的格式	55
8	MAC 层功能	56
8.1	Beacon 周期结构和信道接入机制	56
8.1.1	Beacon 周期和 AC 环路同步	56
8.1.2	Beacon 周期结构	56
8.1.2.1	概述	56
8.1.2.2	CSMA-Only 模式中的 Beacon 周期结构	59
8.1.2.3	非协调模式中 Beacon 周期的结构	60
8.1.2.4	协调模式中 Beacon 周期的结构	61
8.1.3	信道接入	62
8.1.3.1	CSMA/CA 信道接入	62
8.1.3.2	TDMA 信道接入	65
8.2	控制平面	65
8.2.1	连接和链接	65
8.2.1.1	连接和链接的概念	65
8.2.1.2	连接和链接标识符	66
8.2.2	传送业务	67
8.2.3	连接业务	67
8.2.3.1	连接的建立	67
8.2.3.2	全局链接的建立	69
8.2.3.3	连接的拆除	69
8.2.3.4	连接和网络模型	70
8.2.3.5	连接的重配置	71
8.2.3.6	CCo 触发的全局链接的重配置	71
8.2.4	广播/多播的连接业务	72
8.2.5	检测和报告流程	73
8.2.6	信道估计	74
8.2.7	Beacon 重定位流程	75
8.3	桥接	75
8.4	路由和再生	76
8.4.1	作为单播 MSDU 再生器的 AV STA	76
8.4.2	作为广播和组播 MPDU 再生器的 AV STA	78
8.5	数据平面	78
8.6	物理层时钟和网络时间基准同步	78
8.6.1	网络时间基准(NTB)	78
8.6.2	代理 Beacon 中的 BTS	79
8.6.3	发现 Beacon 中的 BTS	79
8.6.4	MSDU 抖动和时延控制的到达时间戳	79

8.6.5	PHY 时钟修正	79
8.6.6	分配分界	80
8.6.7	帧间隔	80
9	汇聚层功能	82
9.1	概述	82
9.2	分类器	82
9.2.1	功能	82
9.2.2	分类器配置	83
9.2.3	分类器启动的(自动的)连接建立	83
9.2.4	分类信息参数	83
9.3	解复用	84
9.4	QoS 监测	84
9.5	自动连接业务	84
9.5.1	概述	84
9.5.2	数据流的评估	85
9.5.3	ACS 处理	85
9.6	数据平滑(时延补偿,抖动控制)	86
9.6.1	点到点平滑	86
9.6.2	端到端平滑	86
9.6.3	平滑控制	86
10	中心控制器	86
10.1	上电网络发现流程	86
10.2	网络实例化	88
10.2.1	静默启动	88
10.2.2	HomePlug1.0.1-Only 启动	88
10.2.3	混合启动	88
10.2.4	AV-Only 启动	88
10.3	设备关联/认证/授权	88
10.3.1	加入 AVLN	88
10.3.2	人机友好名字	92
10.3.3	用户接口工作站(UIS)	92
10.3.4	获取 AVLN 的完整信息	92
10.3.5	关联方法	93
10.3.5.1	关联	93
10.3.5.2	去关联	94
10.3.6	授权方法(NMK 预配置)	94
10.3.6.1	概述	94
10.3.6.2	使用默认 NMK	95
10.3.6.3	直接获得 NMK	95
10.3.6.4	用 DAK 或 MDAK 加密从 AVLN 获得 NMK	95
10.3.6.5	用 MDAK 从 AVLN 获得 NMK 的另一个方法	96
10.3.6.6	用公用/私有密钥从 AVLN 获得 NMK	96
10.3.7	认证方法	96

10.3.7.1	加入 AVLN	96
10.3.7.2	离开 AVLN	96
10.3.7.3	从 AVLN 中删除 STA	97
10.3.8	TEI 的分配和更新	98
10.3.8.1	TEI	98
10.3.8.2	消除了歧义的 TEI	98
10.3.8.3	TEI 的租期和更新	98
10.3.8.4	何时停止使用 TEI	99
10.4	CCo 的选择	99
10.4.1	概述	99
10.4.2	用户指定 CCo	99
10.4.3	自动选择 CCo	100
10.4.3.1	CCo 能力	100
10.4.3.2	选择 CCo 的顺序	101
10.5	CCo 的转移/切换功能	101
10.6	发现过程	102
10.6.1	概览	102
10.6.2	发现 Beacon	103
10.6.3	已发现 STA 列表和已发现网络列表	103
10.6.4	拓扑表	103
10.6.5	发现周期	105
10.6.6	流程	105
10.7	网络连接代理	105
10.7.1	概述	105
10.7.2	隐藏工作站的识别	106
10.7.3	隐藏工作站的关联	106
10.7.4	代理网络的实例化	107
10.7.4.1	PxN 建立	107
10.7.4.2	选择 PCo	108
10.7.4.3	要求 PCo 的任务	108
10.7.5	代理 Beacon	108
10.7.6	向隐藏工作站提供 NMK	108
10.7.7	向隐藏工作站提供 NEK(对 HSTA 认证)	109
10.7.8	通过 PCo 交换 MME	109
10.7.9	STA 到 HSTA 的转变	109
10.7.10	HSTA 到 STA 的转变	110
10.7.11	PCo 掉线恢复	110
10.7.12	关闭代理网络	110
10.7.13	代理网络限制	110
10.8	带宽管理	110
10.8.1	主要功能	110
10.8.2	连接规范(CSPEC)	111
10.8.2.1	概述	111

10.8.2.2	连接描述符(CDESC)	115
10.8.2.3	供应商定制的 QoS 和 MAC 参数	116
10.8.2.4	CSPEC 中字段的排序	116
10.8.2.5	剩余带宽	117
10.8.2.6	QoS 和 MAC 参数的最小集	117
10.8.2.7	CSPEC 重配置能力	117
10.8.3	调度及带宽分配	117
10.8.4	连接准入控制	118
10.8.5	Beacon 周期配置	119
10.9	备份 CCo 和 CCo 失败恢复	119
10.9.1	备份 CCo	119
10.9.2	CCo 失败恢复	119
10.10	安全功能	119
10.10.1	概述	119
10.10.2	安全模式	120
10.11	网络功率管理	120
11	组网	120
11.1	概述	120
11.2	Beacon 周期结构	121
11.3	协调模式	122
11.3.1	相干网络列表	122
11.3.2	网络组	122
11.3.3	兼容调度的确定	122
11.3.4	相邻 CCo 间的通信	124
11.3.5	相邻网络实例化	124
11.3.5.1	概述	124
11.3.5.2	协调模式下建立一个新网络的流程	125
11.3.5.3	改变 Beacon 时隙的数量	126
11.3.5.4	设置 SlotUsage 字段的值	127
11.3.6	协调模式下的带宽共享流程	127
11.3.7	调度策略	128
11.3.8	释放带宽流程	128
11.3.9	关闭 AVLN 的流程	129
11.3.10	协调模式下的 AC 环路同步	129
11.4	CSMA-Only 模式下的被动协调	130
11.5	运行在不同模式的相邻域间的传输	130
11.6	相邻网络间的数据交换	130
12	管理消息	131
12.1	管理消息的格式	131
12.2	原始目的地址(ODA)	131
12.3	原始源地址(OSA)	131
12.4	VLAN 标记(Vlan tag)	131
12.5	MTYPE	131

12.6	管理消息版本(MMV)	131
12.7	管理消息类型(MMTYPE)	132
12.8	管理消息项数据(MMENTRY)	132
13	服务访问点原语	135
13.1	汇聚层信息	135
13.1.1	H1 和 M1 接口	135
13.1.2	协议适配层(PAL)	135
13.1.3	服务接入点(SAP)	135
13.1.4	原语	135
13.2	H1 服务访问点	135
13.2.1	协议适配层(数据平面)	135
13.2.2	控制 SAP 服务	135
13.3	M1 服务访问点	136
13.3.1	MAC 业务定义	136
13.3.2	MAC 数据业务	136
13.3.3	MAC 管理业务	136
附录 A (规范性附录)	优先级映射	137

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由工业和信息化部(通信)归口。

本标准起草单位:中国信息通信研究院。

本标准主要起草人:李俊玮、沈天珺、李云洁、程强。

基于公用电信网的宽带客户 网络联网技术要求 电力线联网

1 范围

本标准规定了基于电力线的宽带客户网络内部联网技术要求,包括系统结构、物理层、MAC层、汇聚层、中心控制器、组网、管理消息和服务接入点。

本标准适用于使用 HomePlug AV 技术的电力线宽带客户网络内部联网,采用其他技术的电力线宽带客户网络内部联网以及多种电力线共存的宽带客户网络内部联网不在本标准规定的范围之内。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEEE 802.1D-2004 局域网和城域网-MAC桥[Local and metropolitan area networks—media Access Control (MAC) Bridges]

IEEE 802.1H 信息技术 系统间的通讯和信息交换 技术报告和导则 局域网和城市网 在 IEEE 802 局域网中 V2.0 以太网的媒体通道控制电桥[Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Technical reports and guidelines—Part 5: Media Access Control (MAC) bridging of Ethernet V2.0 in local area networks]

IEEE 802.1Q-2005 局域网和城域网 虚拟桥接局域网(Local and metropolitan area networks—Virtual bridged local area network)

IEEE802.1X 基于端口的网络接入控制(Port Based Network Access Control)

IEEE 802.2 逻辑链路控制(LLC:Logic Link Control)

IEEE 802.3 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网特定要求 第3部分:CSMA/CD接入方式和物理层规范[Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements—Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications]

IETF RFC2205 资源预留协议(Resource ReSerVation Protocol,RSVP)

HomePlug 1.0.1 家庭插电 1.0.1 规范(HomePlug 1.0.1 Specification)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力线宽带客户网络 broadband customer network on PLC

以电力线为传输介质、宽带客户网络环境中的网络系统,由中心控制器和其他工作站组成。